

INHALTSVERZEICHNIS

Symbolverzeichnis	IV
1. Einführung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Aufgabenstellung	2
2. Grundlagen einer Alternativen Theorie kompressibler Fluide	4
2.1 GIBBS-FALK-Dynamik	4
2.2 Elemente der Alternativen Theorie	5
2.2.1 GIBBS-EULER-Funktion, GIBBS'sche Hauptgleichung und Dissipations- geschwindigkeit	5
2.2.2 Hypothetischer Ruhezustand und Dissipationsenergie	7
2.2.3 Erster Hauptsatz und Axiomengleichung	8
2.2.4 Erste Folgerungen	9
2.2.5 Die NAVIER-ST. VENANT-Gleichungen	11
2.3 Fazit	13
3. Die NEHRING-Gleichungen	15
3.1 Fluidspezifikation	15
3.1.1 Das NAVIER-STOKES-Fluid	15
3.1.2 Das NEHRING-Fluid	17
3.2 Anpassung des Reibungsspannungstensors	18
3.2.1 Spezialisierung zur NAVIER-STOKES-Struktur	18
3.2.2 Spezialisierung zur NEHRING-Struktur	21
3.3 Vereinfachte Bewegungsgleichungen kompressibler Fluide	23
3.3.1 Die Energiegleichung der AT	22
3.3.2 Die Impulsbilanzen	22
3.3.3 Erste Approximationen	24
3.3.4 Weitere Vereinfachungen : Die NEHRING-Gleichungen	26
3.4 Randbedingungen	28

3.5 Zusammenfassung	30
4. Einige Lösungen der NEHRING-Gleichungen	31
4.1 Vorbemerkungen.....	31
4.2 Zwei einfache Strömungssituationen und deren Lösungen mittels der NEHRING-Gleichungen.....	31
4.2.1 Spezialisierung der Gleichungssysteme	31
4.2.2 Die stationäre Strömung in einem kreiszylindrischen Rohr (HAGEN-POISEUILLE-Strömung)	33
4.2.3 Die Strömung zwischen zwei konzentrisch rotierenden Zylindern (COUETTE-Strömung)	37
4.3 LORENZ-ähnliche Gleichungssysteme auf der Basis der NEHRING- Gleichungen	42
4.4 Zusammenfassung	48
5. Spezielle Strömungssituationen	49
5.1 Vorbemerkungen.....	49
5.2 Der eindimensionale stationäre Verdichtungsstoß	49
5.3 Grenzschichtgleichungen	55
5.3.1 Die Grenzschichtgleichungen für MNG und ONG	56
5.3.2 Die modifizierte FALKNER-SKAN-Gleichung	57
5.4 Der JOULE'sche Überströmversuch	60
5.5 Zusammenfassung	72
6. Komplexe Strömungssituationen : Der querangeströmte vertikale Zylinder	73
6.1 Vorbemerkungen.....	73
6.2 Der querangeströmte Zylinder ohne Rotation	75
6.2.1 Experimentelle Befunde	75
6.2.2 Numerische Modellierung	76
6.2.3 Ergebnisse.....	78
6.3 Der querangeströmte Zylinder mit Rotation.....	86
6.3.1 Experimentelle Befunde	86
6.3.2 Numerische Modellierung	88
6.3.3 Ergebnisse.....	89

6.4 Zusammenfassung	95
7. Zusammenfassung	96
Anhang 1 : Die NAVIER-STOKES-Gleichungen	99
Anhang 2 : Die NAVIER-ST. VENANT-Gleichungen	100
Anhang 3 : Die FALK-STRAUB-Gleichungen	102
Anhang 4 : Die NEHRING-Gleichungen in verschiedenen Koordinaten- systemen	103
Anhang 5 : Herleitungen zu Kapitel 4	106
A 5.1 Die stationäre Rohrströmung für die MNG	106
A 5.2 Die stationäre Rohrströmung für die ONG	111
A 5.3 Die COUETTE-Strömung für die MNG	112
A 5.4 Die COUETTE-Strömung für die ONG	112
A 5.5 LORENZ-ähnliche Gleichungssysteme	113
A 5.6 Die Fixpunkte des Systems (4.46)	115
A 5.7 AMES'scher Beweis für die Chaosfreiheit bei $b = 2$ Pr	115
Anhang 6 : Lösungen LORENZ-ähnlicher Gleichungssysteme	119
A 6.1 Vorbemerkungen	119
A 6.2 Lösungen der LORENZ-Gleichungen für die MNG	120
A 6.3 Lösungen der LORENZ-Gleichungen für die ONG	125
Anhang 7 : Herleitungen zu Kapitel 5	128
A 7.1 Der eindimensionale Verdichtungsstoß	128
A 7.2 Die RANKINE-HUGONOT-Bedingungen	130
A 7.3 Grenzschichtvereinfachungen	131
A 7.4 Die modifizierte FALKNER-SKAN-Gleichungen	132
A 7.5 Das MACCORMACK-Verfahren	134
Literaturverzeichnis	137